

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-148681

(43)Date of publication of application : 06.06.1997

(51)Int.Cl.

H01S 3/18  
G02B 6/42  
H01L 23/34

(21)Application number : 07-324000

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 17.11.1995

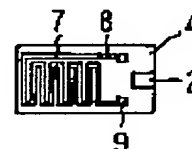
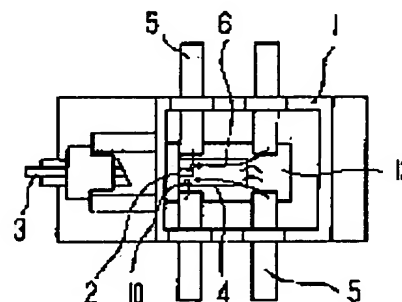
(72)Inventor : TATO NOBUYOSHI

## (54) SEMICONDUCTOR MODULE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain stable output without using an electronic cooling element, by arranging a heater on an insulating substrate of a semiconductor module on which substrate a light emitting element is mounted.

**SOLUTION:** A heater 7 is arranged on an insulating substrate 4. From the resistance value of a thermistor 10, the temperature of an LD element 2 is monitored. By controlling the heater 7 with an external automatic temperature control circuit, the temperature is adjusted. At the time of high temperature operation of the LD element 2, the heater 7 is not used, and natural cooling is performed. Thereby the temperature of the LD element can be kept high, and stable output can be obtained without using an electronic cooling element. A module can be miniaturized, and cost reduction is realized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3433869

[Date of registration] 30.05.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11) 特許出願公開番号

特開平9-148681

(43)公開日 平成8年(1997)6月6日

(51) Int.Cl. <sup>o</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 S 3/18			H 0 1 S 3/18	
G 0 2 B 6/42			G 0 2 B 6/42	
H 0 1 L 23/34			H 0 1 L 23/34	D

審査請求 未請求 請求項の数 4 FD (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平7-324000

(22)出願日 平成7年(1995)11月17日

(71)出願人 000002130  
住友電気工業株式会社  
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72)発明者 田邊 伸好  
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友  
電気工業株式会社伊丹製作所内

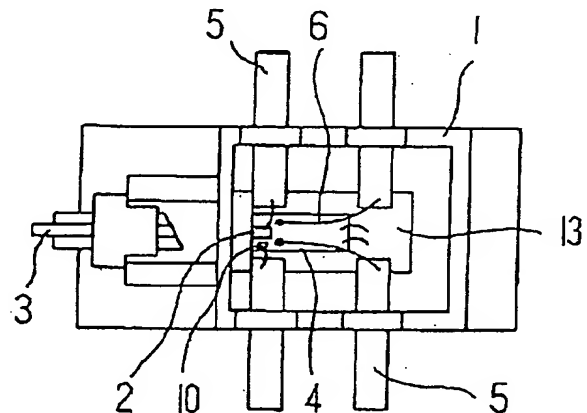
(74)代理人 弁理士 青木 秀寛 (外1名)

(54) 【発明の名称】 半導体モジュール

(57) 【要約】

【課題】 半導体モジュールにおいて、電子冷却素子を用いることなく発光素子の温度を制御する。

【解決手段】 絶縁基板 4 に半導体 LD 素子 2 が搭載された半導体モジュールであって、この基板 4 にヒータの薄膜パターンを形成する。ヒータの加温により LD 素子の温度を一定に制御する。



Best Available Copy

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 絶縁基板、

この基板に搭載され、光信号を発する発光素子、

この信号を伝達する光ファイバ、

発光素子を気密封止し、光ファイバが引き出されたパッケージ、

パッケージ内部の電子部品と外部の機器とを電気的に接続するための端子、

および絶縁基板に形成されたヒータを具えることを特徴とする半導体モジュール。

【請求項 2】 絶縁基板が 3 層構造で、中間層が他の層より小さく、

ヒータの薄膜パターンは、上層面で、かつ上層と下層が接触していない部分に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の半導体モジュール。

【請求項 3】 ヒータの薄膜パターンを端子に接続するためのパッドは、絶縁基板の 3 層が重複した部分に形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の半導体モジュール。

【請求項 4】 ヒータの薄膜パターンが形成された絶縁基板の上面に絶縁層を設け、その上にメタライズ層を形成したことを特徴とする請求項 2 記載の半導体モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子冷却素子を用いない半導体モジュールに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】光通信装置などには、半導体 LD 素子と光ファイバとの結合器である半導体モジュールが使用されているが、この素子の利得は温度により大きく変化する。温度が低下すると利得は大きくなり、利得の波長のピークは短波長側にずれる。単一波長 LD では、レーザの発振スペクトルをガイド溝に設けたグレーディングにより選択している。このグレーディングにより定まる光波長は利得の波長よりも温度変化が約 1 桁小さい。そのため、温度変化によりグレーディングにより定まる光波長と利得の波長がずれ、光出力は温度変化に敏感である。また、低温になるとグレーディングにて発振波長の制御ができず、単一波長で発振しない領域もある。そのため、従来の半導体モジュールでは電子冷却素子（ペルチェ素子）を用いて温度調整を行っていた（特開平 5-67844 号公報、特開平 6-318763 号公報）。一般に調整温度は 25℃の常温から消費電力を低減させた 35℃が使用されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、電子冷却素子は大型の部品で高価である。また、他の電子部品は実装温度が約 320℃であるのに対し、電子冷却素子は約 220℃と低く、実装には複数の温度管理が必要で煩雑で

あった。そのため、電子冷却素子を用いることなく安定した出力が得られる半導体モジュールが要望されていた。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の課題を解消するためになされたもので、その特徴は、半導体モジュールの発光素子が搭載された絶縁基板にヒータを設けたことにある。ヒータは、例えば絶縁基板上に薄膜パターンを形成したものをを用いる。絶縁基板は 3 層構造で、中間層が他の層より小さくすることが好ましい。その場合、ヒータの薄膜パターンは、絶縁基板の上層と下層が接触していない上層面に形成する。また、ヒータの薄膜パターンを端子に接続するためのパッドは、絶縁基板の 3 層が重複した部分に形成することが好適である。さらに、ヒータの薄膜パターンが形成された絶縁基板の上面に絶縁層を設け、その上にメタライズ層を形成することが好ましい。

## 【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体的に説明する。図 1 はパッケージ 1 の上面を開けた本発明モジュールの平面図である。図示のように、パッケージ 1 内に LD 素子 2 が内蔵され、その前面に光ファイバ 3 の端面が配置されて、同素子 2 からの信号は光ファイバ 3 に導入される。LD 素子 2 は絶縁基板 4 に搭載され、端子 5 にワイヤボンディング 6 で接続されている。

【0006】この絶縁基板 4 にヒータ 7 を設けた。ヒータ 7 の構成を図 2 (A)、(C) に示す。A 図はその側面図、C 図は平面図である。ヒータ 7 は絶縁基板 4 をむらなく加熱できるよう薄膜による蛇行パターンで構成されている。本例では NiCr の薄膜で、抵抗を 5Ωとした。また、絶縁基板 4 は矩形板を 3 層重ねた構造とし、熱を効率的に LD 素子に伝達できるようにした。上層 4A と下層 4C が同じ形状・大きさで、中間層 4B は上下層 4A、4C より小さくこれらの一端に挟持され、基板全体の断面形状が凹型に形成されている。本例では絶縁基板 4 として AlN を用いた。ヒータ 7 の薄膜パターンは、上層 4A の上面で、かつ上層 4A と下層 4C が接触していない部分に形成されている。即ち、薄膜パターンの形成されている箇所は上層 4A と下層 4C の間に中間層 4B が無い。この薄膜パターンの端部は配線部 8（斜線箇所）を介してパッド 9 に接続されている。配線部 8 は Ti/Pt/Au の薄膜で作製した。パッド 9 はヒータ 7 の薄膜パターンをワイヤボンディング 6 により端子 5 に接続するためのものである。そのため、パッド 9 は絶縁基板 4 の機械的強度の高い箇所、即ち中間層 4B に支持された上層面に設けた。LD 素子 2 も同様に中間層 4B に支持された上層面上に搭載されている。

【0007】さらに、基板上の LD 素子 2 の隣にはチップサーミスタ 10（図 1 参照）が搭載され、ワイヤボンディング 6 により端子 5 に接続されている。このサーミス

3

タ10の抵抗値からLED素子2の温度をモニターし、外部の自動温度制御回路（図示せず）によりヒータ7を制御して温度調整する。なお、LED素子2の高温動作時はヒータ7を使用せず、自然冷却させるようにする。

【0008】このようなモジュールにおいて、LED素子2を低温から高温（例えば70℃）での使用に適するようにグレーディング波長と利得の波長とをセッティングしておく。そして、ヒータ7を発熱させることにより、外部環境が低温の場合でも半導体LED素子の温度を安定させることができる。即ち、従来のモジュールは電子冷却素子により冷却することでLED素子の温度制御を図っていたが、本発明ではヒータで加温することにより温度制御を行っている。この構成により電子冷却素子を用いる必要がなく、モジュールの小型化、低コスト化を実現できる。本例では6mm角の半導体モジュールを作製できた。さらに、電子冷却素子を用いた従来のモジュールでは、LED素子と接地との距離が大きく離れるためノイズに弱い欠点があったが、本発明モジュールではこの欠点も改善される。

【0009】なお、ヒータからの電気ノイズを避けるため、前記の絶縁基板4にさらに絶縁層を積層し、その上にメタライズ層を形成してもよい（図2（B）参照）。即ち、図2（A）におけるヒータ7の薄膜パターン上にパッド9を露出して第4の絶縁層11を形成し、その上面にメタライズ層12を形成して、これをLED素子用台部13（図1参照）に接地する。

【0010】

【発明の効果】以上説明したように、本発明モジュールによりLED素子の温度を高温（例えば約70℃）に保持

4

することができ、電子冷却素子を用いなくても安定した出力を得ることができる。また、電子冷却素子を用いないことにより次の効果が奏される。

①従来のモジュールは電子冷却素子を実装する際の温度管理などに煩雑な点があったが、本発明ではこれも解消されるため、実装コストを低減することができる。

②モジュールを小型化でき、製品の信頼性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

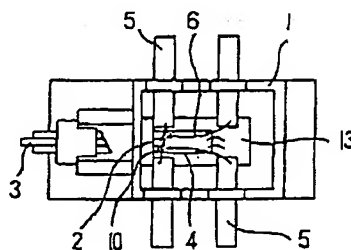
10 【図1】本発明モジュールの平面図である。

【図2】ヒータの説明図で、（A）は側面図、（B）は第4層を設けたヒータの側面図

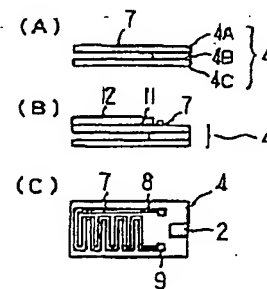
【符号の説明】

- 1 パッケージ
- 2 LED素子
- 3 光ファイバ
- 4 絶縁基板
- 4A 上層
- 4B 中間層
- 4C 下層
- 5 端子
- 6 ワイヤボンディング
- 7 ヒータ
- 8 配線部
- 9 パッド
- 10 サーミスタ
- 11 絶縁層
- 12 メタライズ層
- 13 LED素子用台部

【図1】



【図2】



Best Available Copy